



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 198 09 000 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
G 21 C 9/012
G 21 C 15/18

⑦① Aktenzeichen: 198 09 000.5-33
⑦② Anmeldetag: 3. 3. 98
⑦③ Offenlegungstag: -
⑦④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 7. 99

DE 198 09 000 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

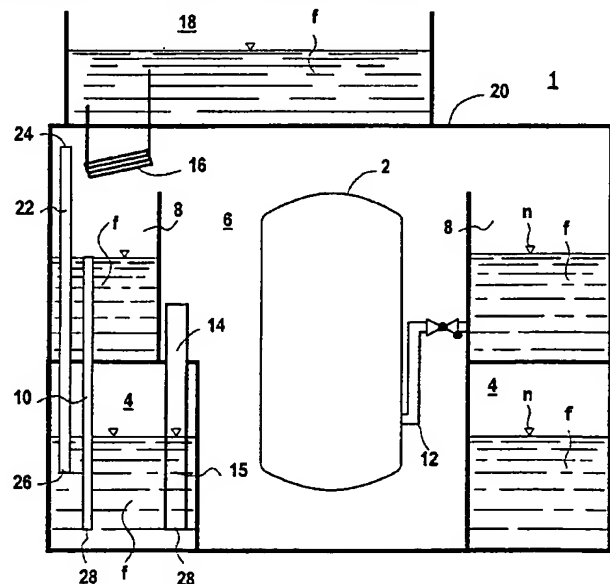
⑦② Erfinder:
Meseth, Johann, Dr., 64807 Dieburg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US	56 42 389
US	55 70 401
US	51 49 492
US	51 02 617
US	50 82 619
EP	6 81 300 A1
EP	6 20 560 A1
EP	4 92 899 A1

⑤④ Sicherheitsbehälter und Verfahren zum Betrieb eines Kondensators in einer Kernkraftanlage

⑤⑦ Um aus der Umgebung eines Gebäudekondensators (16) in einem Sicherheitsbehälter (1) einer Siedewasser-Kernkraftanlage nichtkondensierbare Gase abzuleiten und damit die Funktionsfähigkeit des Gebäudekondensators (16) aufrecht zu erhalten, ist ein Ableitrohr (22) vorgesehen, das den oberen Bereich im Sicherheitsbehälter (1) mit einer im Sicherheitsbehälter (1) angeordneten Kondensationskammer (4) verbindet. Die nichtkondensierbaren Gase strömen über das Ableitrohr selbsttätig in die Kondensationskammer (4). Der Gebäudekondensator (16) kann auf diese Weise einfach und kostengünstig ausgestattet werden.



DE 198 09 000 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Sicherheitsbehälter einer Kernkraftanlage mit einer Kondensationskammer, mit einer Druckkammer und mit einem im oberen Bereich der Druckkammer angeordneten Kondensator sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Kondensators in einer Kernkraftanlage.

Moderne Sicherheitskonzepte von Kernkraftanlagen sind dahingehend konzipiert, daß bei Störfällen die Auswirkungen auf die Kernkraftanlage begrenzt sind, und die Umwelt nicht belastet wird. Ein wesentlicher Punkt dabei ist, daß zu jeder Betriebssituation eine ausreichende Kühlung von wichtigen Komponenten der Kernkraftanlage gewährleistet ist. Zur Erhöhung der Sicherheit sind die zur Kühlung vorgesehenen Notkühlleinrichtungen in der Regel als passive Bauelemente ausgestaltet, die unabhängig von externen Energiequellen und allein aufgrund von physikalischen Gesetzmäßigkeiten funktionsfähig sind.

Aus dem Artikel "SWR 1000 - Der Siedewasserreaktor der Zukunft", Siemens Power Journal, Seiten 18 bis 22, Februar 1996, Siemens AG, Deutschland, Best. Nr. A96001-U90-A314, ist ein innovatives Bau- und Sicherheitskonzept für einen Siedewasserreaktor bekannt. Bei dem darin beschriebenen Siedewasserreaktor ist der Reaktordruckbehälter zentral in einem Sicherheitsbehälter, dem Containment, angeordnet. Zur Notkühlung des Siedewasserreaktors sind neben dem Reaktordruckbehälter eine abgeschlossene Kondensationskammer und ein darüber angeordnetes Flutbassin vorgesehen. Dieses ist zu einem zentralen Bereich hin offen, in welchem der Reaktordruckbehälter angeordnet ist, und bildet mit diesem eine Druckkammer. Oberhalb des Flutbeckens, d. h. im oberen Bereich der Druckkammer bzw. des Sicherheitsbehälters ist ein sogenannter Gebäudekondensator angeordnet. Der Gebäudekondensator steht mit einer Kühlflüssigkeit aus einem oberhalb des Sicherheitsbehälters angeordneten Absetzbecken in Verbindung und dient zur Abfuhr der Wärme aus der Druckkammer.

Der Wirkungsgrad des Gebäudekondensators reagiert empfindlich auf die Anwesenheit von nichtkondensierbaren Gasen, wie Stickstoff oder Wasserstoff, wobei letzterer besonders bei extremen Störfällen entstehen kann. Die nichtkondensierbaren Gase verringern nämlich die Fähigkeit des Gebäudekondensators, Wärme von in der Druckkammer eventuell vorhandenem Dampf in das Absetzbecken abzuführen. Wasserstoff reichert sich aufgrund seines geringen spezifischen Gewichts im oberen Bereich der Druckkammer an, so daß gerade in der Umgebung des Gebäudekondensators eine hohe Konzentration von nichtkondensierbaren Gasen vorliegen kann, die zu einer Druckerhöhung im Sicherheitsbehälter führt.

Zur Wärmeabfuhr aus der Druckkammer bei einem Störfall sind Konzepte bekannt, bei denen die Druckkammer über einen Strömungsweg mit einem außerhalb des Sicherheitsbehälters in einem Kühlbecken angeordneten Kondensator verbunden ist. Über diesen Strömungsweg gelangt bei einem Störfall in der Druckkammer befindliche heiße Dampf zusammen mit den nichtkondensierbaren Gasen in den Kondensator. Dort wird der Dampf durch Wärmeabgabe an das Kühlbecken abgekühlt und auskondensiert. In dem Kondensator bildet sich also ein Gemisch aus Flüssigkeit und nichtkondensierbaren Gasen. Damit keine Radioaktivität in die Umwelt gelangen kann, wird das Gemisch wieder in den Sicherheitsbehälter eingebracht. Es ist in der Regel eine Gas-Flüssigkeits-Trennvorrichtung vorgesehen, um die nichtkondensierbaren Gase abzutrennen. Diese werden in die Kondensationskammer geleitet und dort eingeschlossen, damit sie nicht wieder in die Druckkammer austreten können.

Die Flüssigkeit wird wahlweise zur Kühlung des Reaktordruckbehälters herangezogen oder ebenfalls in die Kondensationskammer geleitet. Hierzu werden oftmals Steuerventile in entsprechenden Rohrleitungen eingesetzt. Dieses Konzept oder vergleichbare Konzepte zur Wärmeabfuhr bei einem Störfall sind beispielsweise beschrieben in der US 5,102,617, der US 5,149,492, der US 5,570,401, der EP 0 681 300 A1 und der EP 0 620 560 A1. Allen bekannten Konzepten ist gemeinsam, daß der abzukühlende Dampf zusammen mit den nichtkondensierbaren Gasen in den Kondensator geleitet wird.

Aus der EP 0 492 899 A1 ist es bekannt, zwischen der Kondensationskammer und der Druckkammer einen Strömungsweg vorzusehen. Ab einem bestimmten Druckunterschied zwischen diesen beiden Kammern wird der Strömungsweg automatisch geöffnet, um bei einem Störfall zur Wärmeabfuhr und zum Druckabbau heißen Dampf in die Kondensationskammer einzuleiten. Der Strömungsweg ist als ein U-förmiges Rohr ausgebildet, das als Kondensationsrohr bezeichnet werden kann. Die beiden Schenkel des U-förmigen Rohrs sind mit ihren jeweiligen Öffnungen innerhalb der Druckkammer bzw. innerhalb der Kondensationskammer angeordnet. In der U-förmigen oder siphonartigen Biegung befindet sich Flüssigkeit, so daß der durch das U-förmige Rohr gebildete Strömungsweg verschlossen ist, solange der Druck in der Druckkammer nicht wesentlich über dem in der Kondensationskammer liegt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Sicherheitsbehälter einer Kernkraftanlage mit einem Kondensator und ein Verfahren zum Betrieb eines Kondensators anzugeben, wobei der Wirkungsgrad des Kondensators von nichtkondensierbaren Gasen weitgehend nicht beeinträchtigt wird.

Die auf den Sicherheitsbehälter gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sicherheitsbehälter eine Kondensationskammer, eine Druckkammer und einen im oberen Bereich der Druckkammer angeordneten Kondensator aufweist, wobei ein Ableitrohr vorgesehen ist, das den oberen Bereich der Druckkammer mit der Kondensationskammer strömungstechnisch verbindet. Das Ableitrohr ist insbesondere in der direkten Umgebung des Kondensators angeordnet.

Durch die Anordnung des Ableitrohrs werden die nichtkondensierbaren Gase gezielt und auf direktem Wege aus dem oberen Bereich der Druckkammer, der zugleich der obere Bereich des Sicherheitsbehälters ist, in die Kondensationskammer abgeleitet. Die Kondensationskammer ist bis zu einer Füllstandshöhe mit einer Kühlflüssigkeit angefüllt, die die sogenannte Wasservorlage bildet.

Die nichtkondensierbaren Gase sind beispielsweise Wasserstoff oder Inertgase, wie Luft oder Stickstoff. Im Fall von Luft oder Stickstoff als nichtkondensierbare Gase vermischen sich diese im Bereich des Kondensators vergleichsweise gut mit dem Dampf. Die Fähigkeit des Kondensators zur Wärmeabfuhr kann dadurch wesentlich beeinträchtigt werden. Aufgrund der dann geringeren Wärmeabfuhr erhöht sich der Druck in der Druckkammer, und zwar so lange, bis das Dampf/Inertgas-Gemisch über das Ableitrohr selbsttätig in die Kondensationskammer überströmt. Dort kondensiert der Dampf in der Wasservorlage und die nichtkondensierbaren Gase bleiben im Gasraum der Kondensationskammer zurück. Das Dampf/Inertgas-Gemisch strömt so lange in die Kondensationskammer, bis die Konzentration der nichtkondensierbaren Gase sich so weit verringert hat, daß der Kondensator alle zugeführte Wärme wieder abführen kann.

Im Fall von Wasserstoff sammelt sich dieser wegen seines geringen spezifischen Gewichts im oberen Bereich der Druckkammer an. Bei Vorhandensein einer großen Menge

von Wasserstoff ist der Kondensator von Wasserstoff umgeben. Der Wirkungsgrad des Kondensators ist dann wesentlich beeinträchtigt und die Wärmeabfuhr durch den Kondensator ist gering. In der Folge kommt es vergleichbar mit der Anwesenheit von Inertgasen zur Druckerhöhung in der Druckkammer und zum Überströmen von nahezu reinem Wasserstoff in die Kondensationskammer. Auf diese Weise wird aller überschüssiger Wasserstoff in die Kondensationskammer geleitet. Der Kondensator ist nach dem Abströmen von Wasserstoff wieder überwiegend von Dampf umgeben und kann die Wärme des Dampfes gut abführen.

Die nichtkondensierbaren Gase verbleiben in der Kondensationskammer, die gegenüber der Druckkammer weitgehend abgeschlossen ist, und können nicht in die Druckkammer entweichen. Die Konzentration von nichtkondensierbaren Gasen im Bereich des Kondensators ist daher gering. Dadurch ist gewährleistet, daß die Wirkungsweise des Kondensators weitgehend unbeeinträchtigt von den nichtkondensierbaren Gasen ist.

Ein wesentlicher Vorteil der Anordnung des Ableitrohrs besteht darin, daß der Kondensator einfacher ausgelegt werden kann. Insbesondere ist es ausreichend, seine Wärmetauschkapazität für nahezu reinen Sattdampf auszuliegen. Die wärmetauschende Oberfläche des Kondensators kann deshalb einfacher und kleiner ausgestaltet werden als bei Abwesenheit des Ableitrohrs. In der Regel sind die wärmetauschenden Flächen Rohre, die zu kompakten Wärmetauscher-Bündeln gepackt werden können.

Weiterhin steht der gesamte Gasraum der Kondensationskammer für die Speicherung des beispielsweise bei einem Störfall freigesetzten Wasserstoffs zur Verfügung. Bei einem Störfall ist der Druckanstieg im Sicherheitsbehälter daher geringer als bei Fehlen der Überströmmöglichkeit für den Wasserstoff über das Ableitrohr.

Bevorzugt ist das obere Ende des Ableitrohrs oberhalb des Kondensators angeordnet, so daß Wasserstoff, der sich aufgrund seines geringen spezifischen Gewichts im obersten Bereich der Druckkammer oberhalb des Kondensators ansammelt, gezielt abgeleitet werden kann.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung taucht das untere Ende des Ableitrohrs in die Kühlflüssigkeit der Kondensationskammer ein, wodurch Dampf, der mit den nichtkondensierbaren Gasen über das Ableitrohr in die Kondensationskammer geleitet wird, kondensiert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform mündet das untere Ende des Ableitrohrs unterhalb eines Kondensationsrohrs, das beispielsweise von der Druckkammer in die Kondensationskammer führt, in die Kühlflüssigkeit. Solche Kondensationsrohre sind vorgesehen, um große Dampfmen gen aus der Druckkammer in die Kondensationskammer zu leiten und dort zu kondensieren, so daß der Druck in der Druckkammer und damit im Sicherheitsbehälter reduziert wird. Das Kondensationsrohr ist demnach in die Kühlflüssigkeit der Kondensationskammer tiefer eingetaucht als das Ableitrohr, und im Ableitrohr ist eine geringere Wassersäule vorhanden als im Kondensationsrohr. Die geringere Eintauchtiefe des Ableitrohrs bewirkt, daß bei kleinen Störfällen mit geringem Dampfaustritt lediglich über das Ableitrohr Dampf in die Kondensationskammer überführt wird, während die wesentlich größeren Kondensationsrohre durch Wasserpfropfen verschlossen bleiben.

Vorteilhafterweise steht der Kondensator mit einem externen Kühlbecken strömungstechnisch in Verbindung. Ein solcher Kondensator wird auch als Gebäudekondensator bezeichnet. Durch ihn kann die Wärme aus dem Sicherheitsbehälter in die Umgebung des Sicherheitsbehälters abgegeben werden. Das Kühlbecken ist dabei insbesondere außerhalb des Sicherheitsbehälters auf diesem angeordnet.

Die auf ein Verfahren zum Betrieb eines Kondensators in einer Kernkraftanlage gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nichtkondensierbare Gase aus der Umgebung des Kondensators selbsttätig abgeführt werden, so daß sein Wirkungsgrad von nichtkondensierbaren Gasen weitgehend unbeeinflusst bleibt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Für das Verfahren gelten sinngemäß die gleichen Vorteile wie für den Sicherheitsbehälter.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen grob vereinfachten und schematischen Schnitt durch einen Sicherheitsbehälter einer Siederwasserreaktor-Kernkraftanlage mit darüber angeordnetem Kühlbecken.

Gemäß der Figur ist zentral in einem geschlossenen Sicherheitsbehälter 1, der auch als Containment bezeichnet wird, ein Reaktordruckbehälter 2 angeordnet. Seitlich neben dem Reaktordruckbehälter 2 sind in dem Sicherheitsbehälter 1 als weitere Einbauten eine Kondensationskammer 4 und ein darüber angeordnetes Flutbecken 8 vorgesehen. Das Flutbecken 8 ist zum Innenraum des Sicherheitsbehälters 1 nach oben hin offen. Der Innenraum wird auch als Druckkammer 6 bezeichnet. Diese bildet mit dem Flutbecken 8 einen gemeinsamen Druckraum.

Kondensationskammer 4 und Flutbecken 8 sind jeweils teilweise mit einer Kühlflüssigkeit f, insbesondere Wasser, bis zu einem Füllstandsniveau n gefüllt. Das maximale Füllstandsniveau n in dem Flutbecken 8 ist durch das obere Ende eines Überlaufrohrs 10 bestimmt. Das Überlaufrohr 10 verbindet das Flutbecken 8 mit der Kondensationskammer 4 und mündet in die Kühlflüssigkeit f der Kondensationskammer 4. Sofern das maximale Füllstandsniveau n überschritten wird, strömt Kühlflüssigkeit f vom Flutbecken 8 in die Kondensationskammer 4 ab. Das Flutbecken 8 ist weiterhin über eine Flutleitung 12 mit dem Reaktordruckbehälter 2 verbunden und kann diesen im Notfall mit ausreichend Kühlflüssigkeit f versorgen.

Die Kondensationskammer 4 ist gegenüber der Druckkammer 6 weitgehend abgeschlossen. Sie steht lediglich über ein Kondensationsrohr 14 mit der Druckkammer 6 in Verbindung. Das Kondensationsrohr 14 taucht in die Kühlflüssigkeit f der Kondensationskammer 4 ein, so daß zwischen Kondensationskammer 4 und Druckkammer 6 kein Gasaustausch stattfindet. Das Kondensationsrohr 14 ist durch einen Wasserpfropfen 15, der von einer Wassersäule im Kondensationsrohr 14 gebildet ist, verschlossen. Lediglich bei einem Störfall, wenn der Druck in der Druckkammer 6 ansteigt, strömt über das Kondensationsrohr 14 Dampf zum Kondensieren in die Kondensationskammer 4.

In der linken Bildhälfte ist im oberen Bereich des Sicherheitsbehälters 1 und damit im oberen Bereich der Druckkammer 6 ein Kondensator 16 angeordnet, der als Gebäudekondensator bezeichnet wird. Der Kondensator 16 ist als Wärmetauscher mit Wärmetauscherrohren ausgestaltet und steht mit einem Kühlbecken 18 strömungstechnisch in Verbindung. Das Kühlbecken 18 ist außerhalb des Sicherheitsbehälters 1 auf dessen Deckel 20 angeordnet. Der Kondensator 16 nimmt die Wärme aus seiner Umgebung innerhalb des Sicherheitsbehälters 1 auf und leitet sie an das Kühlbecken 18 weiter. Dadurch kann Wärme aus dem Sicherheitsbehälter 1 in die äußere Umgebung abgegeben werden.

Bevorzugt im Bereich des Kondensators 16 ist ein Ableitrohr 22 angeordnet. Wesentlich ist, daß sein oberes Ende 24 im oberen Bereich der Druckkammer 6 und insbesondere auf einem Niveau oberhalb des Kondensators 16 angeordnet ist. Sein unteres Ende 26 mündet in die Kühlflüssigkeit f der Kondensationskammer 4. Das Ableitrohr 22 ist als einfache

ches und einbautenfreies Rohr ausgestaltet, das einen offenen Strömungsweg von der Druckkammer 6 in die Kühlflüssigkeit f der Kondensationskammer 4 bildet. Einbautenfrei bedeutet hierbei, daß keine Ventile oder sonstigen Armaturen oder Komponenten in den Strömungsweg geschaltet sind.

Die Eintauchtiefe des Ableitrohrs 22 in der Kühlflüssigkeit f ist dabei kleiner als die des Überlaufrohrs 10 und die des Kondensationsrohrs 14, welches eine wesentlich größere Querschnittsfläche als das Ableitrohr 22 aufweist. Das untere Ende 26 des Ableitrohrs 22 ist daher oberhalb der jeweiligen Austrittsmündungen 28 des Kondensationsrohrs 14 bzw. des Überlaufrohrs 10 angeordnet.

Bei einem Störfall, beispielsweise beim Bruch einer Dampfleitung im Sicherheitsbehälter 1 und dem damit verbundenen Dampfaustritt, steigt die Temperatur und der Druck im Sicherheitsbehälter 1 an. Über verschiedene Notkühleinrichtungen, von denen in der Figur lediglich der Kondensator 16 und das Flutbecken 8 mit zugehöriger Flutleitung 12 gezeigt sind, wird gewährleistet, daß der Störfall-Enddruck im Sicherheitsbehälter 1 einen zulässigen Grenzwert nicht überschreitet. Dies wird in erster Linie durch Kühlen und Auskondensieren des Dampfes erzielt. Eine wichtige Rolle hierbei spielt der Kondensator 16, mit dem Wärme aus dem Sicherheitsbehälter 1 nach außen abgeführt werden kann.

Im Verlauf eines Störfalls werden unter Umständen nichtkondensierbare Gase, insbesondere Wasserstoff, freigesetzt, die sich im oberen Bereich des Sicherheitsbehälters 1, d. h. im oberen Bereich der Druckkammer 6, anreichern. Die nichtkondensierbaren Gase sammeln sich im oberen Bereich der Druckkammer 6 an und führen zu einer Erhöhung des Drucks im Sicherheitsbehälter 1. Aufgrund der Anordnung des Ableitrohrs 22 und des erhöhten Drucks im Bereich des oberen Endes 24 strömt das dort bestehende Gemisch aus Dampf und nichtkondensierbaren Gasen über das Ableitrohr 22 aus dem oberen Bereich der Druckkammer 6 in die Kondensationskammer 4 ab. Der mitgeführte Dampf wird in der Kondensationskammer 4 auskondensiert. Durch das Ableitrohr 22 wird daher im Bereich um den Kondensator 16 eine Ansammlung von nichtkondensierbaren Gasen vermieden, für die der gesamte Gasraum in der Kondensationskammer 4 zur Verfügung steht.

Prinzipiell beeinträchtigen die nichtkondensierbaren Gase den Wirkungsgrad des Kondensators 16, indem sie die Wärmetauschkapazität des Kondensators 16 wesentlich verringern. Bei Anwesenheit von nichtkondensierbaren Gasen kann der Wärmetauscher 16 wesentlich weniger Wärme pro Zeit- und Flächeneinheit aus dem Dampf an das Kühlbecken 18 abführen als bei Abwesenheit der nichtkondensierbaren Gase. Da diese aus der Umgebung des Kondensators 16 abgeleitet werden, kann der Kondensator 16 für Sattdampf ausgelegt werden. Er braucht also keine großen und speziell gestalteten Wärmetauschräume aufzuweisen, die im Falle der Anwesenheit von nichtkondensierbaren Gasen zwingend erforderlich wären, um ausreichend Wärme abführen zu können. Der Kondensator 16 kann daher einfacher, kompakter und damit günstiger ausgestaltet werden.

Aufgrund der geringeren Eintauchtiefe des Ableitrohrs 22 im Vergleich zu der des Kondensationsrohrs 14 wird ausschließlich über das Ableitrohr 22 Dampf aus der Druckkammer 6 in die Kondensationskammer 4 einströmen, solange in der Druckkammer 6 nur ein geringer Überdruck gegenüber dem Druck in der Kondensationskammer 4 besteht. Erst bei größeren Druckunterschieden zwischen Druckkammer 6 und Kondensationskammer 4, die nur in Ausnahmefällen kurzfristig auftreten, kann Dampf über das Kondensationsrohr 14 in die Kondensationskammer 4 einströmen.

Das Kondensationsrohr 14 weist einen großen Strömungsquerschnitt auf und ermöglicht daher, sehr große Dampf-mengen in kürzester Zeit zum Kondensieren in die Kondensationskammer 4 zu leiten.

Die vorliegende neue Idee ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß in einem Sicherheitsbehälter 1 mit einem Kondensator 16, insbesondere einem Gebäudekondensator, nichtkondensierbare Gase aus der Umgebung des Kondensators 16 über einen Strömungsweg, der von einem einfachen Ableitrohr 22 gebildet wird, in die Kondensationskammer 4 abgeleitet werden. Die Wirkungsweise des Ableitrohrs 22 ist rein passiv, kommt also ohne externe Steuereingriffe aus. Das Ableitrohr 22 benötigt auch keine beweglichen Komponenten und ist daher wartungsfrei. Durch die Anordnung eines einfachen Ableitrohrs 22 wird die Funktionsfähigkeit des Kondensators 16 gewährleistet, so daß dieser konstruktiv einfacher ausgelegt werden kann.

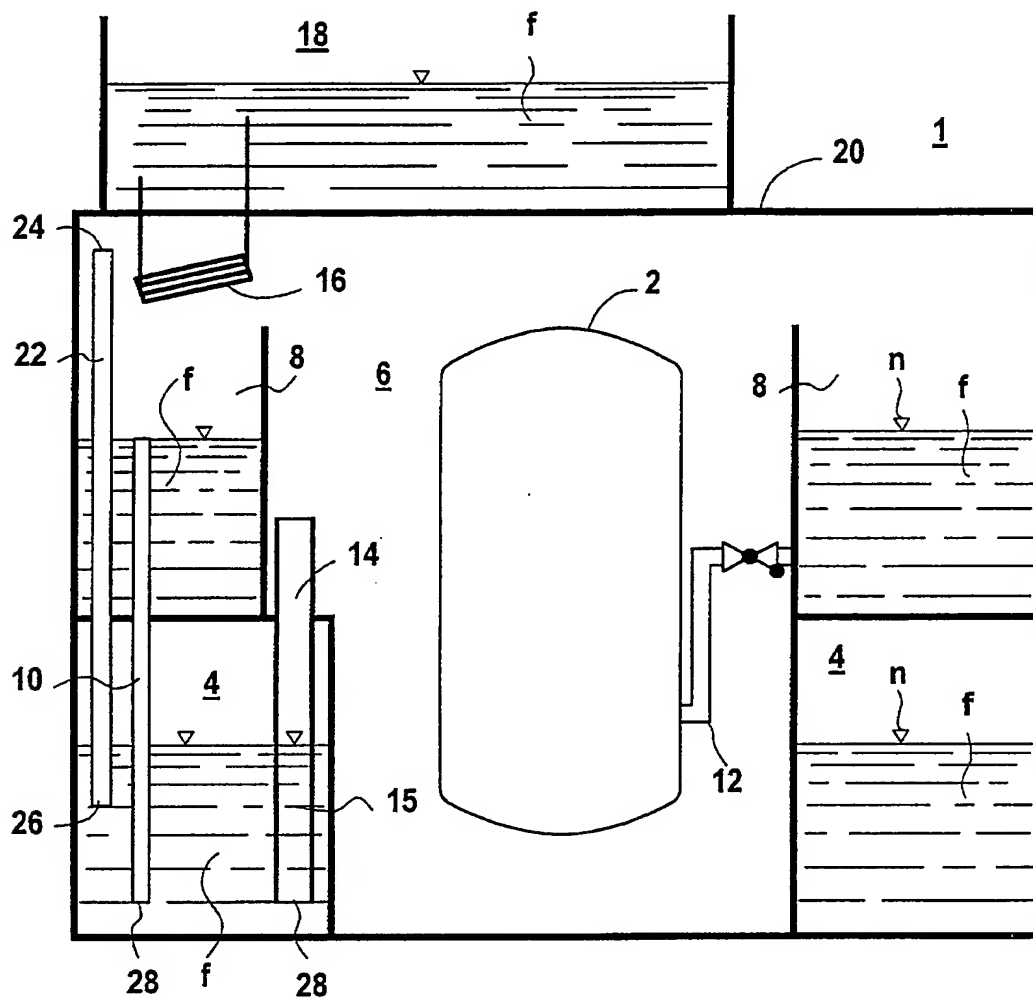
Patentansprüche

1. Sicherheitsbehälter (1) einer Kernkraftanlage mit einer Kondensationskammer (4), mit einer Druckkammer (6) und mit einem im oberen Bereich der Druckkammer (6) angeordneten Kondensator (16), **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ableitrohr (22) den oberen Bereich der Druckkammer (6) mit der Kondensationskammer (4) strömungstechnisch verbindet.
2. Sicherheitsbehälter nach Anspruch 1, bei dem ein oberes Ende (24) des Ableitrohrs (22) oberhalb vom Kondensator (16) angeordnet ist.
3. Sicherheitsbehälter nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Kondensationskammer (4) eine Kühlflüssigkeit (f) enthält, in die ein unteres Ende (26) des Ableitrohrs (22) eintaucht.
4. Sicherheitsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem ein Kondensationsrohr (14) vorgesehen ist, das in die Kondensationskammer (4) führt, wobei das Kondensationsrohr (14) unterhalb des unteren Endes (26) des Ableitrohrs (22) endet.
5. Sicherheitsbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Kondensator (16) mit einem externen Kühlbecken (18) strömungstechnisch in Verbindung steht.
6. Verfahren zum Betrieb eines Kondensators (16) in einer Kernkraftanlage, dadurch gekennzeichnet, daß nichtkondensierbare Gase selbsttätig aus der Umgebung des Kondensators (16) abgeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die nichtkondensierbaren Gase aus dem Bereich oberhalb des Kondensators (16) abgeführt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die nichtkondensierbaren Gase in eine Kondensationskammer (4) geleitet werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem die nichtkondensierbaren Gase oberhalb einer Austrittsmündung (28) eines Kondensationsrohrs (14) in eine in der Kondensationskammer (4) befindliche Kühlflüssigkeit (f) geleitet werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Containment useful for a BWR nuclear power plant

Patent Number: DE19809000
Publication date: 1999-07-22
Inventor(s): MESETH JOHANN DR (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: DE19809000
Application Number: DE19981009000 19980303
Priority Number(s): DE19981009000 19980303
IPC Classification: G21C9/012; G21C15/18
EC Classification: G21C9/004, G21C15/18
Equivalents: EP1060475 (WO9945546), B1, JP2002506214T, WO9945546

Abstract

A nuclear power plant containment (1) has a withdrawal pipe (22) which connects the upper region of its pressure chamber (6) with a condensation chamber (4). An independent claim is also included for a method of operating a condenser (16) in a nuclear power plant, in which non-condensable gases are automatically removed from the condenser surroundings. Preferred Features: The withdrawal pipe (22) has an open upper end (24) above the condenser (16) and a lower end (26) immersed in liquid coolant (f) in the condensation chamber (4).

Data supplied from the esp@cenet database - 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO: TER-02P0020

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Johann Meseth

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100